

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-075725
(43)Date of publication of application : 15.03.1990

(51)Int.Cl. F02B 39/00
F16C 23/06
F16C 35/06

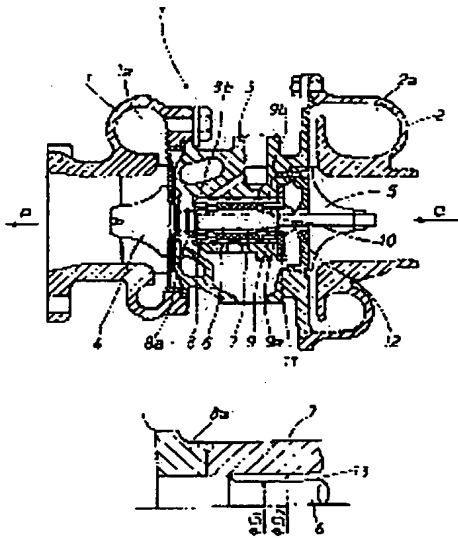
(21)Application number : 63-227934 (71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD
(22)Date of filing : 12.09.1988 (72)Inventor : SUZUKI OSAMU
ISHIDA NOBORU

(54) BALL BEARING TYPE TURBOCHARGED ROTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the accurate correction of an unbalance rate in a rotor by setting the squareness of both end surfaces of a pipe at a specific value, in a construction where the pipe for deciding the position of a bearing is assembled to a rotor shaft.

CONSTITUTION: In a turbocharger T, a rotor shaft 6 is supported rotatably in a centerhousing 3 by bearings 8, 9, while a pipe 7 is pressure-fitted around the rotor shaft 6 at its both end parts of the pipe 7 between the bearings 8, 9. The rotor shaft 6 is made of a metal, and is provided a recess except the pressure-fitted part of the pipe 7, while a space 13 is formed between the rotor shaft 6 and the pipe 7. In a construction like this, the squareness of both end surfaces of the pipe 7 is set less than 0.1%, whether such a space 13 is present or not. It is thus possible to correct accurately an unbalance rate of a rotor in a state where bearing inner wheels 8a, 9a and the pipe 7 are assembled to the rotor shaft 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-75725

⑬ Int. Cl.⁵

F 02 B 39/00

F 16 C 23/06
35/06

識別記号

J
Q
Z

庁内整理番号

7713-3G
7713-3G
8312-3J
6814-3J

⑬ 公開 平成2年(1990)3月15日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ボールベアリングタイプターボチャージロータ

⑮ 特 願 昭63-227934

⑯ 出 願 昭63(1988)9月12日

⑰ 発 明 者 鈴 木 治 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

⑰ 発 明 者 石 田 昇 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

⑱ 出 願 人 日本特殊陶業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

⑲ 代 理 人 弁理士 足 立 勉 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ボールベアリングタイプターボチャージロータ

2. 特許請求の範囲

(1) ロータ軸にタービン及びコンプレッサをそれぞれ回転可能に支持するベアリングの内輪が取り付けられ、両内輪間にベアリングの位置決めをするためのパイプがロータ軸に組み付けられているボールベアリングタイプターボチャージロータであって、前記パイプはその両端面の直角度が0.1%以下に設定されていることを特徴とするボールベアリングタイプターボチャージロータ。

(2) ロータ軸にタービン及びコンプレッサをそれぞれ回転可能に支持するベアリングの内輪が取り付けられ、両内輪間にベアリングの位置決めをするためのパイプがその両端部においてロータ軸に組み付けられ、パイプの両端部以外の箇所ではロータ軸とパイプとの間に隙間が設けられているボールベアリングタイプターボチャージロータであって、下記条件

(イ) 前記隙間の容積がパイプ内径容積の1%以下であること。

(ロ) 隙間部におけるパイプ内径とロータ軸の外径との寸法差がロータ軸の外径の2%以下であること。

の一つ以上を備えていることを特徴とするボールベアリングタイプターボチャージロータ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は自動車用内燃機関(以後エンジンとも言う)に使用されるボールベアリングタイプのターボチャージロータに関するものである。

[従来技術]

近年ターボチャージャ付きの自動車用エンジンでは加速時等におけるアクセルペダルの踏み込み量に対する応答性を向上させるため回転部材の慣性重量を軽減することを図っている。その一つの手段としてタービンホイール部の材質が金属からセラミックに変換された。ターボチャージャの応答性を向上させるもう一つの手段はロータが回転

する時の軸受部の摺動抵抗を小さくすることである。このため従来のフローティングタイプの軸受がボールベアリングタイプに変更された。

ボールベアリングタイプのターボチャージャのロータ軸はタービン側とコンプレッサ側の2箇所ではベアリングにより支持されている。即ち前記2箇所にベアリングの内輪が取り付けられ、この内輪の位置決めのため両内輪間にパイプがロータ軸に組み付けられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来ボールベアリングタイプのターボチャージャではロータ軸にタービン側の内輪とパイプとを取り付けた状態でロータの不釣り合い量の測定及び修正が行なわれてきた。この場合にはベアリング内輪の転動面を回転可能のように支持する必要がある。この場合ベアリング内輪の転動面の真円度が悪いと振動等の外乱が発生し、ロータの不釣り合い量の正確な修正が不可能となり、ターボチャージャ組立て後の運転時に振動、騒音が大きくなる不具合が生じる。本出願人はベアリングの内

輪及びパイプをロータ軸に組み付けた状態においてベアリング内輪の転動面の真円度はパイプ端面の直角度と密接な関係があることを発見した。すなわち端面の直角度の悪いパイプをロータ軸に組み付けるとベアリングの内輪はその側面の円周に沿って不均一な圧縮加重を横方向に受け、このため転動面が内輪の半径方向に不均一に膨出し転動面の真円度が悪くなる。もしくはパイプが撓みロータ軸に対して偏心して組み付けられた状態となり、不釣り合い量が増加する。もしくは不釣り合い量測定時にパイプにベルトをかけてロータを回転させる場合振動を発生する。従って直角度の悪いパイプをロータ軸に組付けるとロータの不釣り合い量の測定値が不安定になる。

又内輪及びパイプが圧入によってロータ軸に組み付けられる場合はパイプの圧入荷重もしくは圧入距離を小さくする目的でロータ軸もしくはパイプもしくはその両者に逃げを設けている。この場合は逃げる加工によりロータ軸とパイプの内面との間に生じる隙間が大きいとベアリングの内輪と

パイプとをロータ軸に圧入する際に使用した潤滑剤が隙間内に多量に残留する。更に隙間内にはターボチャージャ組み付けの際に使用される油が侵入し、これらの潤滑剤及び油が原因となってロータの不釣り合い量が大きくなり、時には不釣り合い量の正確な修正が不可能となって前記と同様にターボチャージャの組み立て後の運転時に振動、騒音が大きくなる不具合が生じる。

この発明はロータ軸にベアリング内輪とパイプとを組み付けた状態でロータの不釣り合い量を正確に修正し、その値を小さくすることを可能とし、ターボチャージャの組立て後の運転時に振動、騒音を従来以下に押えるボールベアリングタイプターボチャージャロータの提供を課題とする。

〔課題を解決するための技術的手段〕

上記課題を解決するためこの発明は

(1) ロータ軸にタービン及びコンプレッサをそれぞれ回転可能に支持するベアリングの内輪が取り付けられ、両内輪間にベアリングの位置決めするためのパイプがロータ軸に組み付けられてい

るボールベアリングタイプターボチャージャロータにおいて、前記パイプの両端面の直角度は0.1%以下に設定されている。

(2) ロータ軸にタービン及びコンプレッサをそれぞれ回転可能に支持するベアリングの内輪が取り付けられ、両内輪間にベアリングの位置決めするためのパイプがその両端部においてロータ軸に組み付けられ、パイプの両端部以外の箇所ではロータ軸とパイプとの間に隙間が設けられているボールベアリングタイプターボチャージャロータにおいて、下記条件

(イ) 前記隙間の容積がパイプ内径容積の1%以下であること。

(ロ) 隙間部におけるパイプ内径とロータ軸の外径との寸法差がロータ軸の外径の2%以下であること。

の一つ以上を備えた構成を有している。

〔作用〕

第1の発明ではパイプの両端面の直角度が0.1%以下であるのでベアリング内輪及びパイプを

取り付けたロータの設定不釣り合い量に対する測定誤差は1°以下となり、その修正が可能となる。

又第2の発明では

(イ)の条件によりベアリング内輪及びパイプを取り付けたロータの設定不釣り合い量に対する測定誤差は1°以下となり、その修正が可能となる。

(ロ)の条件によりベアリング内輪及びパイプを取り付けたロータの設定不釣り合い量に対する測定誤差は1°以下となり、その修正が可能となる。

又(イ)、(ロ)の条件の一つ以上を含むロータの設定不釣り合い量に対する測定誤差も1°以下となり、その修正が可能となる。

従ってターボチャージャの組立て後の運転時において振動、騒音が従来以下に押えられる。

[実施例]

以下実施例によりこの発明を説明する。先ず第1図によりターボチャージャの概要を説明する。ターボチャージャTはセンタハウジング3の両側にそれぞれタービンハウジング1とコンプレッサハウジング2とを有している。センタハウジング

3が形成されている。

タービンホイール4はタービンハウジング1の排気通路1aを通り図示しない排気管の方向(矢印Pの方向)に流れる排気ガスにより回転させられロータ軸6を介してコンプレッサホイール5を回転させる。コンプレッサホイール5は図示しないエアクリーナを通った空気を矢印Q方向に吸い込み圧縮してコンプレッサハウジング2内の空気通路2aを介して図示しないエンジンの吸気口に送る。

本願の第1の発明では前記隙間13の有無に拘らずパイプ7の両端面の直角度は1%以下に設定されている。

本願の第2の発明は次の2条件

(イ)隙間13の容積をパイプ7の内部容積の1%以下に設定する。

(ロ)隙間13におけるパイプ7の内径を D_2 、ロータ軸6の外形を D_1 とした時 $D_2 - D_1$ を D_1 の2%以下に設定する。
の一つ以上を有している。

3にはロータ軸6がベアリング8、9により回転可能に支承されている。ベアリング8は内輪8a、ボール10、外輪8bからなり、又ベアリング9は内輪9a、ボール10、外輪9bからなっている。内輪8a、9aはロータ軸6に圧入により取り付けられ、外輪8b、9bはセンタハウジング3に取り付けられている。タービンハウジング1内ではロータ軸6にタービンホイール4が取り付けられ、又コンプレッサハウジング2内ではロータ軸6にコンプレッサホイール5が取り付けられている。ベアリング8、9間においてパイプ7がその両端部でロータ軸6に圧入されている。11はリテーナであり、12はスペーサを示す。

第3図に示すロータ軸6は金属製で同軸6にはパイプ7の圧入部を除いて逃げが設けられ、従ってロータ軸6とパイプ7との間には隙間13が形成されている。第4図ではパイプ7の内面に逃げが設けられ、ロータ軸6とパイプ7の間には隙間13が形成されている。又第5図ではロータ軸6及びパイプ7の両方に逃げが設けられ、隙間1

上記の構成要件の各一つを備えたロータの高温回転性能試験は第6図の試験装置20で実施された。試験装置20は圧力空気管21、バーナ24、燃焼ガス通路29、タービンハウジング27、排気管28からなり、タービンハウジング27内に第2図に示す状態のロータ軸6がタービン側では内輪8aを介して、又コンプレッサ側ではタービンハウジング27内の図示しないジャーナルベアリングを介して回転可能に支承されている。バーナ24には燃料供給管22及びイグナイタ23が取り付けられ、燃焼ガス通路29には熱電対25が取り付けられている。又タービンハウジング27には振動検出器26が取り付けられている。

圧力空気管21には矢印方向から圧縮空気が供給されバーナ24に入る。バーナ24内には燃料供給管22から燃料が供給されイグナイタ23により着火されて燃焼する。燃焼ガスは燃焼ガス通路29を通過してタービンハウジング27に入り、タービンホイール4を高速回転させる。その際燃焼ガスの温度は熱電対25により検出される。又

タービンホイール4及びロータ軸6の回転による振動は振動検出器26で検出される。タービン入口温度900℃の状態でのロータ軸6の回転数が15万/分となるまで回転させた時のロータの振動はベアリングの耐久性、ターボチャージャ運転時の騒音などを考慮すると3G（Gは重力加速度）以下であることが望ましい。

第7図に示すように容積比 $v = (\text{隙間13の容積}) / (\text{パイプ7の内部容積})$ が1%以下の場合又は第8図に示すように直径比 $n = (D_2 - D_1) / D_1$ が2%以下の場合もしくはこの両条件が満たされる場合は潤滑剤は隙間13内に均一に充填されるのでロータの不釣り合い量の測定値は設定不釣り合い量に対する測定誤差が1%以下である。

第9図は設定不釣り合い量に対する測定誤差%とロータ回転数15万/分時の振動加速度Gとの関係を示したもので設定不釣り合い量に対する測定誤差%と振動加速度Gとはほぼ比例するが測定誤差が1%程度では振動加速度2G以下である。従って容積比が1%以下の場合及び直径比が2%以下の場

合では振動加速度は2G以下となる。

表1は3種類のパイプ端面直角度%に対するベアリング内輪転動面真円度%と設定不釣り合い量に対する測定誤差%との関係を示す測定結果である。表1からパイプ端面直角度が0.1%以下ではベアリング内輪転動面真円度は0.01%であり、測定誤差は0.9%以下であることが分る。表1のベアリング内面転動面(%)及び設定不釣り合い量に対する測定誤差%の数値はロータ軸6とパイプ7との間の隙間13の有無に無関係に得られる数値である。

表1

No	パイプ端面直角度(%)	ベアリング内輪転動面真円度(%)	設定不釣り合い量に対する測定誤差%
1	0.05	0.01	0.7
2	0.1	0.01	0.9
3	0.2	0.2	3.8

〔効果〕

7…パイプ

8…ベアリング

9…ベアリング

8a…内輪

9a…内輪

この発明は上記の構成を有するのでロータ軸にベアリング内輪とパイプとを組み付けた状態でロータの不釣り合い量の正確な修正が可能となり、従って不釣り合い量を小さくすることができ、ターボチャージャの組立て後の運転時に振動、騒音の発生を防止することを可能にする。

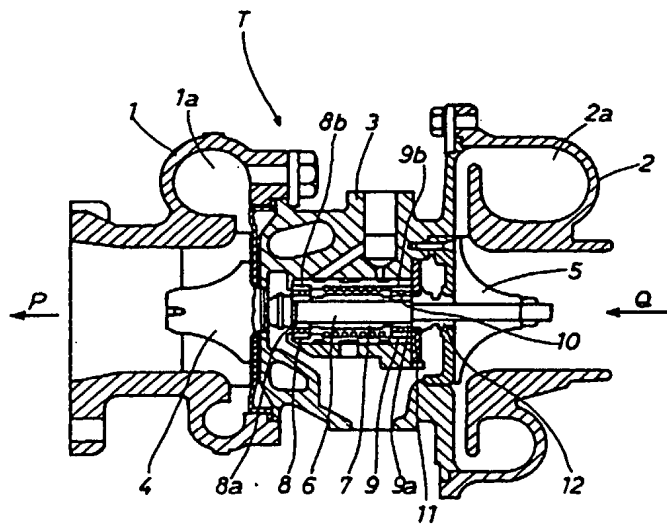
4. 図面の簡単な説明

第1図はターボチャージャの縦断正面図を示す。第2図は不釣り合い測定に使用される試験部材の正面図を示す。第3～5図は共にロータ軸とパイプとの間に形成される隙間形状の正面図を示す。第6図は第2図の試験部材の試験に使用される試験装置の正面図を示す。第7図は容積比 $v\%$ と設定不釣り合い量に対する測定誤差%との関係を示す。第8図は直径比 $n\%$ と設定不釣り合い量に対する測定誤差%との関係を示す。第9図は設定不釣り合い量に対する測定誤差%とロータ回転数15万/分時の振動加速度Gとの関係を示す図である。

6…ロータ軸

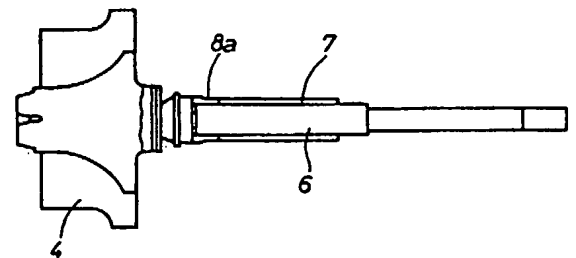
代理人 弁理士 足立 勉（ほか2名）

第1図

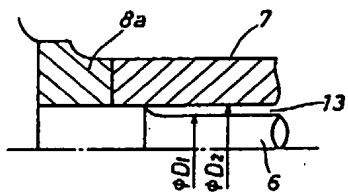


- | | |
|-------------|------------|
| 6 ... ロータ輪 | 7 ... シャフト |
| 8 ... ベアリング | 8 a ... 内輪 |
| 9 ... ベアリング | 9 a ... 内輪 |

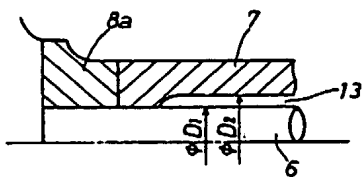
第2図



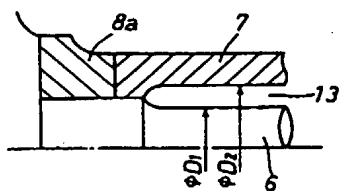
第3図



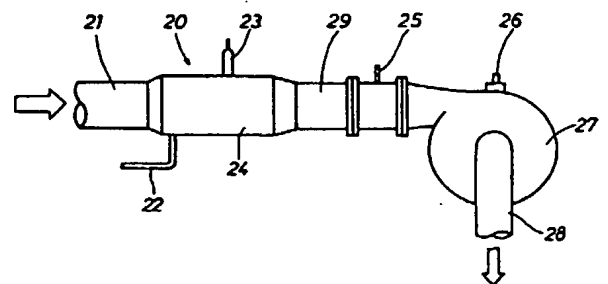
第4図



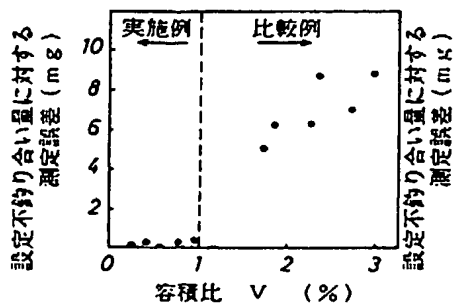
第5図



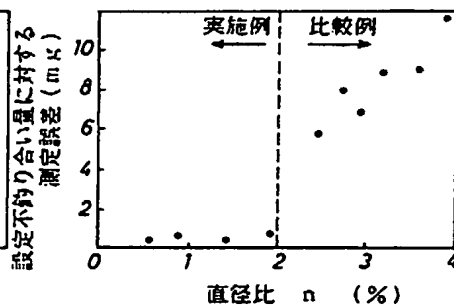
第6図



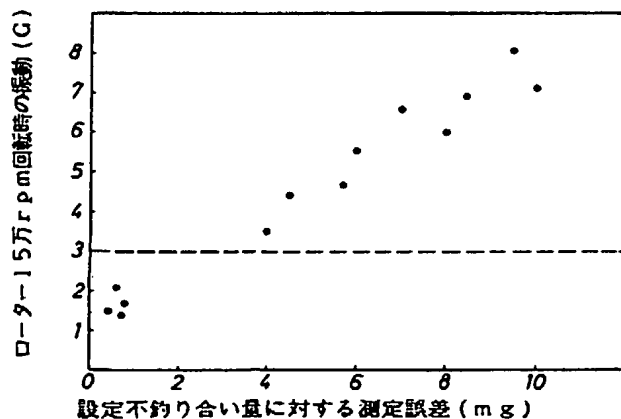
第7図



第8図



第9図



手続補正書 (自発)

平成1年 7月 8日

特許庁長官 古田 文 殿

1. 事件の表示

昭和63年特許第227934号

2. 発明の名称

ボールベアリングタイプターボチャージロータ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
名 称 (454) 日本特殊陶業株式会社
代表者 鈴木 亨 一

4. 代理人

〒460
住 所 名古屋市中区錦二丁目9番27号
名古屋繊維ビル
氏 名 (8250) 弁理士 足立 勉

5. 補正命令の日付

自発

6. 補正により増加する請求項の数

なし

7. 補正の対象

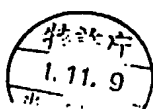
明細書の「発明の詳細な説明」の欄。

8. 補正の内容

明細書中

(1) 6頁3行目「%以下に設定されている。」を「%以下に設定されている。ここでパイプ端面の直角度とは、前記パイプ内面部を基準にパイプを回転させたとき、回転軸に垂直な面からのパイプ端面外縁部の長手方向の振れ量とパイプ内径との比である。」と補正します。

方式
審査



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第5部門第1区分
 【発行日】平成8年(1996)8月6日

【公開番号】特開平2-75725
 【公開日】平成2年(1990)3月15日
 【年通号数】公開特許公報2-758
 【出願番号】特願昭63-227934
 【国際特許分類第6版】

F02B 39/00 J 9332-3G
 Q 9332-3G
 F16C 23/06 8613-3J
 35/06 Z 6814-3J

手続補正書

平成7年7月26日

特許庁長官 高島 章 殿

1. 事件の表示
昭和63年特許願第227934号
2. 発明の名称
ボールベアリングタイプのロータ
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
住所 名古屋市瑞穂区高計町14番18号
名称 (454) 日本特許知識株式会社
代表者 岡村 昌雄
4. 代理人
住所 〒480 名古屋市中区錦二丁目9番27号
氏名 (8250) 弁護士 尾立 勉
(TEL) 052-231-7835 (FAX) 052-231-0515
5. 補正命令の日付 自発
6. 補正の対象
明細書の「発明の名称」、「特許請求の範囲」及び「発明の詳細な説明」の欄
7. 補正の内容

- 【1】明細書の発明の名称を、「ボールベアリングタイプのロータ」と補正する。
- 【2】明細書の特許請求の範囲を、別紙の通り補正する。
- 【3】明細書の第2頁第12行に、「ターボチャージロータ」とあるを、「ロータ」と補正する。
- 【4】明細書の第2頁第14行に、「近年」とあるを、「近年、例えば」と補正する。
- 【5】明細書の第3頁第11行に、「従来」とあるを、「上述した様な」と補正する。
- 【6】明細書の第5頁第12行に、「ターボチャージャ」とあるを、「ターボチャージャ等」と補正する。
- 【7】明細書の第5頁第14行に、「ターボチャージロータ」とあるを、「のロータ」と補正する。
- 【8】明細書の第6頁第1行に、「ターボチャージロータ」とあるを、「のロータ」と補正する。
- 【9】明細書の第8頁第10行に、「ターボチャージロータ」とあるを、「のロータ」と補正する。
- 【10】明細書の第7頁第13行に、「ターボチャージャ」とあるを、「ターボチャージャ等」と補正する。
- 【11】明細書の第7頁第17行に、「ターボチャージャ」とあるを、「ボールベアリングタイプのロータとしてターボチャージャ」と補正する。
- 【12】明細書の第13頁第5行に、「チャージャ」とあるを、「チャージャ等」と補正する。

以上

別紙

特許請求の範囲

(1) ロータ軸にタービン及びコンプレッサをそれぞれ回転可能に支持するベアリングの内輪が取り付けられ、両内輪間にベアリングの位置決めをするためのパイプがロータ軸に組み付けられているボールベアリングタイプのロータであって、前記パイプはその両端面の直角度が0.1%以下に設定されていることを特徴とするボールベアリングタイプのロータ。

(2) ロータ軸にタービン及びコンプレッサをそれぞれ回転可能に支持するベアリングの内輪が取り付けられ、両内輪間にベアリングの位置決めをするためのパイプがその両端部においてロータ軸に組み付けられ、パイプの両端部以外の箇所ではロータ軸とパイプとの間に隙間が設けられているボールベアリングタイプのロータであって、下記条件

(イ) 前記隙間の容積がパイプ内径容積の1%以下であること。

(ロ) 隙間部におけるパイプ内径とロータ軸の外径との寸法差がロータ軸の外径の2%以下であること。

の一つ以上を備えていることを特徴とするボールベアリングタイプのロータ。